

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 13.11.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Outokumpu Oyj  
Espoo

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021748

Tekemispäivä  
Filing date

02.10.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

G05B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä rikastuksen reagenssisyöttöjen säätämiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## MENETELMÄ RIKASTUKSEN REAGENSsisYÖTTÖJEN SÄÄTÄMISEKSI

Keksintö kohdistuu menetelmään rikastamon reagenssisyöttöjen säätämiseksi. Menetelmän mukaisesti pieni osa rikastamon syötteestä ohjataan sivuvirtaan, jossa syötettä käsitellään ja siitä mitataan reagenssi-  
5 määrän mitoituksessa tarvittavat suureet. Päävirran reagenssisyötöt määritellään sivuvirrasta saatujen tulosten mukaan.

Rikastamossa syötteen ominaisuuksien nopea vaihtelu on yleistä, jos  
10 syötettä ei laitoksessa homogenoida riittävän tehokkaasti. Vaihtelu voi johtua esimerkiksi kiintoaineen arvoaine- ja harmeaineiden pitoisuuksien muutoksista, rakennetekijöiden vaihtelusta, raekokojakauman muutoksesta tai prosessiveden aiheuttamista vaihteluista. Tällöin reagenssien annostelu muodostuu ongelmalliseksi ja johtaa prosessin huonoon hallittavuuteen.  
15 Liian pienet kokooja- ja vaahdotemäärät johtavat rikastamolla alhaisiin saantilukuihin ja liian suuret määrät taas kasvaviin reagenssikustannuksiin ja huonoon selektiivisyyteen. Painajareagenssien liian pienet annostukset johtavat heikkoon selektiivisyyteen ja suuret annostukset esimerkiksi vaahdonmuodostusongelmiin, korkeisiin kustannuksiin ja saantitappioihin.

20 Syötevaihtelusta johtuvaan reagenssisyöttöjen säätöön ja säätötarpeen vähentämiseen on käytetty useita menettelytapoja ja prosessivaihtoehtoja, joita kuvataan ohessa. Mikään niistä ei kuitenkaan ole johtanut sekä tuloksen että taloudellisuuden suhteen hyvään lopputulokseen.

25 Nykyaikaisissa rikastamoissa reagenssisyöttöä säädetään useimmiten vaahdotuspiiristä tehtyjen havaintojen, mittaustulosten tai esim. on-line-analysointilaitteelta saadun palautteen avulla. Tällöin ei päästä ennakkoivaan säätöön ja syötteen nopeat vaihtelut jäävät huomioimatta muodostaen  
30 ongelmatilanteita piirin hallinnassa.

Eräs syötteen vaihtelun hallitsemiseksi kehitetty menetelmä on luontaisesti  
 vaahdottuvien mineraalien kuten talkin erotusvaahdotus ja vaahdotetun  
 rikasteen johtaminen jätteeseen. Luontaisesti vaahdottuvien mineraalien  
 selektiivinen vaahdotus onnistuu kuitenkin vain puhtaalla vedellä ja vaatii  
 5 useimmiten kertauksia. Kierrätysvedet sisältävät yleensä jäännöksiä  
 kokoojareagensseista ja tällöin arvomineraalien tappiot tuotteeseen nousevat  
 merkittäviksi.

Toinen syötevaihtelun hallitsemiseksi käytetty menetelmä on syötemate-  
 10 riaalin tehokas homogenointi. Tehokkaan homogenoinnin järjestäminen ei  
 käytännössä yleensä onnistu joko järjestelyn korkeiden kustannusten tai  
 sulfidimineraalien hapettumisen vuoksi.

Eräs yleisesti käytetty menetelmä on reagenssiannostelu, joka suoritetaan  
 15 arvioidun keskikulutuksen mukaan. Tuloksena on ajoittainen reagenssien  
 yli- tai aliannostus ja sitä kautta joko rikasteen huono laatu tai arvomine-  
 raalitappiot.

Vielä eräänä menetelmänä on käytetty reagenssiannostelun ennakkointia  
 20 louhintatietoon perustuvalla arvioinnilla. Vaihtelujen ajoittumisen ja  
 suuruuden arviointi on kuitenkin vaikeata ja virhearviot johtavat edellisessä  
 kohdassa mainittuihin ongelmiin. Ennakointi vaatii tarkkaa louhinnan  
 suunnittelua, ohjausta ja lisää näytteenotto- ja analysointikustannuksia.

25 Nyt on kehitetty menetelmä, jonka avulla syötteen laatu ja  
 prosessikäyttäytyminen voidaan määrittellä mahdollisimman aikaisessa  
 vaiheessa ja määrittelyn avulla voidaan reagenssien syöttö säätää hyvän  
 lopputuloksen kannalta kohdalleen. Menetelmän mukaisesti rikastamossa  
 erotetaan syötteestä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa edustava  
 30 sivuvirta, joka ohjataan kalibrointipiiriin. Sivuvirta käsitellään optimoidun  
 standardimenetelmän mukaan, jolloin siitä määritetään reagenssitarpeiden  
 mitoituksessa tarvittavat suureet. Näitä ovat esimerkiksi vaahdonmuodostus

ja rikastemäärä. Reagenssimäärän ja -laadun mitoituksessa mitataan myös rikasteen arvo- ja harmeainepitoisuuksia. Saatujen tulosten perusteella ennakoidaan ja säädetään päävirran reagenssisyötöt. Optimoituna standardimenetelmänä voidaan käyttää esimerkiksi arvioidun keskiarvo-  
 5 syötteen kemikaaliannostuksia ja vaahdotusolosuhteita tai muita vakio-olosuhteita, jotka takaavat hyvät tulokset syötevaihtelun aiheuttamien muutosten mittaukseen.

Keksinnön olennaiset tunnusmerkit käyvät esille oheisista vaatimuksista.

10

Kehitetyssä menetelmässä syötteestä otetaan esimerkiksi primaarijauhatuk-  
 sen jälkeen sivuvirta, joka johdetaan kalibrointipiiriin. Kalibrointipiirinä voi  
 puolestaan toimia esimerkiksi valmennin ja kennorivi tai jopa yksittäinen  
 vaahdotuskenno. Kun syötteen prosessikäyttäytyminen on mitattu  
 15 sivuvirrassa, tuloksen avulla määritellään päävirran reagenssitarpeet.  
 Tämän jälkeen päävirta voidaan ohjata seuraaviin prosessivaiheisiin kuten  
 sekundäärijauhatukseen ja valmennukseen. Tarvittaessa päävirta voidaan  
 myös ohjata esimerkiksi sakeuttimeen tai varastosäiliöön, jonka avulla  
 päävirralle saadaan riittävä viipymä niin, että kalibrointipiirin tulokset ovat  
 20 käytettävissä ennen päävirran syötteen ohjaamista vastaavaan  
 prosessivaiheeseen. Sivuvirta toimii edullisesti jatkuvatoimisena ja sen  
 tulokset ohjataan reaaliaikaisesti päävirran reagenssisyötön ohjaussuureiksi.

Keksinnön mukaista menetelmää kuvataan vielä oheisen kuvan 1 avulla,  
 25 joka esittää menetelmän prosessikaaviota.

Prosessikaavion mukaisesti kaikki syöte 1 johdetaan primäärijauhatukseen  
 2, josta erotetaan pieni osa esim. näytteenottimen ja seulan avulla  
 kalibrointipiiriin päävirran 3 jatkaessa matkaansa kohti seuraavaa vaihetta,  
 30 joka tässä tapauksessa on sekundäärijauhatus 4. Kalibrointipiiriin syöte 5  
 johdetaan valmentimeen 6, jonne lisätään myös reagenssit 7. Valmentimesta  
 syöte johdetaan vaahdotuskennoon 8. Vaahdotuskennon ylite 9 ja alite 10

analysoidaan (ei tarkemmin kuvassa) ja syötetään takaisin päävirtaan 3. Päävirta johdetaan pääpiiriin, joka muodostuu normaalista rikastuslaitteistosta kuten valmentimesta 11 ja vaahdotuspiiristä 12. Vaahdotuspiiri käsittää yhden tai useampia vaahdotuskennoja.

- 5 Kalibrointipiiristä saatujen tietojen perusteella säädetään pääpiiriin syötettävien reagenssien 13 määrää ja koostumusta hyvän rikastustuloksen aikaansaamiseksi.

# PATENTTIVAATIMUKSET

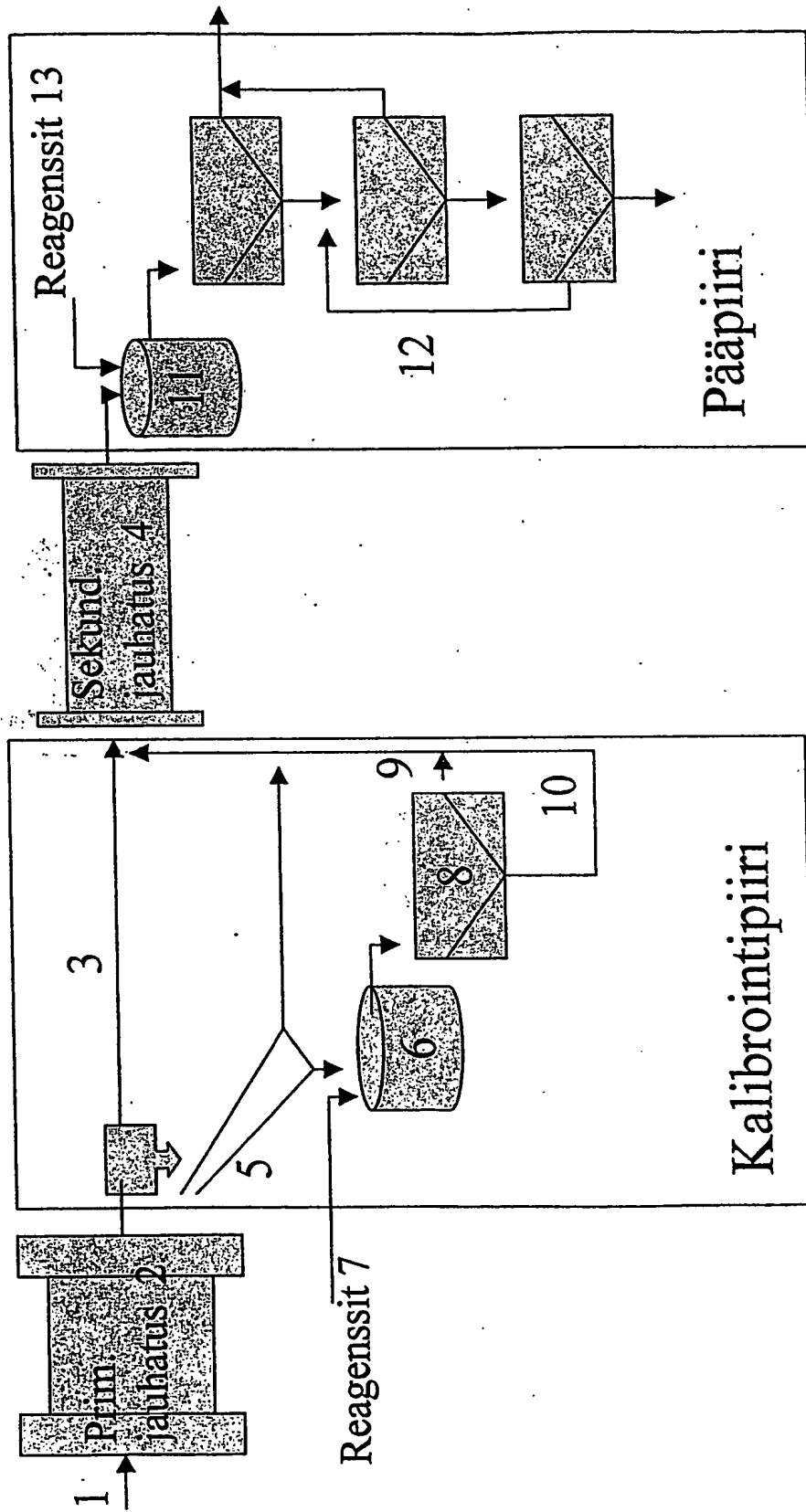
1. Menetelmä rikastamon reagenssisyöttöjen säätämiseksi raaka-ainesyötön ominaisuuksien vaihtelun perusteella, **tunnettu** siitä, että raaka-ainesyötöstä muodostetaan edustava sivuvirta, joka johdetaan kalibrintipiiriin, jossa materiaalista määritetään reagenssimäärän ja -laadun mitoituksessa tarvittavat suureet ja saatujen suureiden avulla mitoitetaan päävirran reagenssisyötöt.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kalibrintipiiri käsittää tarvittavat valmennus- ja vaahdotusvaiheet.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että raaka-aineesta muodostetaan sivuvirta primaarijauhatusvaiheen jälkeen.
4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että päävirta johdetaan primaarijauhatuksen jälkeen sekundäärijauhatukseen, jonne syötetään myös kalibrintipiiristä tuleva tuote.
5. Patenttivaatimusten 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että päävirta johdetaan primaarijauhatuksen jälkeen varastosäiliöön.
6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että reagenssimäärän ja -laadun mitoituksessa mitataan vaahdonmuodostus.
7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että reagenssimäärän ja -laadun mitoituksessa mitataan rikastemäärä.

8. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että reagenssimäärän ja -laadun mitoituksessa mitataan rikasteen arvo- ja harmeainepitoisuuksia.

## TIIVISTELMÄ

Keksintö kohdistuu menetelmään rikastamon reagenssi-  
 syöttöjen säätämiseksi. Menetelmän mukaisesti pieni osa  
 5 rikastamon syötteestä ohjataan sivuvirtaan, jossa syötettä  
 käsitellään ja siitä mitataan reagenssimäärän mitoituksessa  
 tarvittavat suureet. Päävirran reagenssisyötöt määritellään  
 sivuvirrasta saatujen tulosten mukaan.





KUVA 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**